

Requested Patent: JP6342061A

Title:

AIRCRAFT DISCRIMINATION METHOD ON AIRPORT PLANE AND ITS
AUTOMATIC AIRCRAFT DISCRIMINATING APPARATUS ;

Abstracted Patent: JP6342061 ;

Publication Date: 1994-12-13 ;

Inventor(s): KAKO NOBUYUKI; others: 01 ;

Applicant(s): UNYUSHO SENPAKU GIJUTSU KENKYUSHO ;

Application Number: JP19920350938 19921204 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification:

G01S13/06 ; G01C3/06 ; G01S3/04 ; G01S7/22 ; G01S13/78 ; H04B7/26 ;

Equivalents: JP2600098B2

ABSTRACT:

PURPOSE: To automatically discriminate an aircraft by a method wherein position information on an airport surface detection radar (ASDE) is correlated with discrimination information on the aircraft which has been discriminated by a direction finder.

CONSTITUTION: When an aircraft 9 (a starting aircraft) parked at a spot in an airport starts to move to a taxiway and enters the coverage region of an ASDE, its reflected waves are received by an ASDE receiver 23, and the sight of the aircraft is displayed on a radarscope. In addition, the sight is computer- processed in a position detector 24, and a precise distance up to the aircraft 9 is decided. When the aircraft 9 starts a call with a control tower 13, radio waves are radiated. The radio waves are received by direction finders 20 to 22 at three places, and a radio-wave source region is estimated. On the other hand, the call content of the aircraft 9 is input to a voice recognition device 25, and discrimination information on an airline name and a flight name is selected. The discrimination information, on the aircraft 9, which is decided in this manner and position information, from the position detector 24, which is obtained by the ASDE are correlated by a position correlation device 27.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-342061

(43)公開日 平成6年(1994)12月13日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 府内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|----------|-----|--------|
| G 01 S 13/06 | | 8113-5 J | | |
| G 01 C 3/06 | A | 9008-2 F | | |
| G 01 S 3/04 | Z | 8113-5 J | | |
| 7/22 | | 8113-5 J | | |
| 13/78 | | 8113-5 J | | |

審査請求 有 請求項の数 6 FD (全 9 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|----------|-----------------|-----------|--|
| (21)出願番号 | 特願平4-350938 | (71)出願人 | 591159491 |
| (22)出願日 | 平成4年(1992)12月4日 | | 運輸省船舶技術研究所長 東京都三鷹市新川6丁目38番1号 |
| | | (72)発明者 | 加来信之 東京都東村山市富士見町1-23-9村山第 1住宅5-305 |
| | | (72)発明者 | 塩見格一 東京都世田谷区奥沢1丁目56番15号 |
| | | (74)指定代理人 | 運輸省電子航法研究所長 (外1名) |

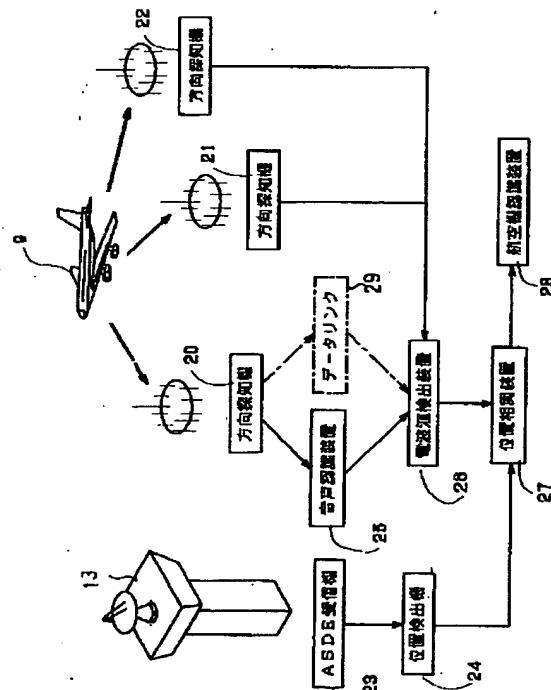
(54)【発明の名称】 空港面における航空機識別方法およびその航空機自動識別装置

(57)【要約】

【目的】 空港において誘導路等を走行している航空機の識別情報を自動的に識別できるようにする方法およびその装置を提供すること。

【構成】 空港用探知レーダにより空港面における各航空機の位置を検出し、空港面のいずれかの航空機が電波を発射した時、少なくとも2箇所に設置された方向探知機により、電波源の位置する電波源領域を決定するとともに、この電波源領域に位置する航空機が1機のみの時、航空機の発射電波の内容からこの航空機の識別情報を選択し、空港用探知レーダにより電波源領域に位置する航空機を特定し、空港用探知レーダの位置情報と方向探知機により識別された航空機の識別情報との相関をとることにより、航空機を自動的に識別している。

【効果】 空港面に存在するすべての航空機の識別情報を自動的にレーダスコープ上に表示することにより、管制官の負担を大幅に軽減できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 空港用探知レーダにより空港面における各航空機の位置を検出し、前記空港面のいずれかの航空機が電波を発射した時、少なくとも2箇所に設置された方向探知機により、前記電波源の位置する電波源領域を決定するとともに、この電波源領域に位置する航空機が1機のみの時、前記航空機の発射電波の内容からこの航空機の識別情報を選択し、前記空港用探知レーダにより前記電波源領域に位置する航空機を特定し、前記空港用探知レーダの位置情報と前記方向探知機により識別された航空機の識別情報との相関をとることにより、前記航空機を自動的に識別することを特徴とする空港面における航空機識別方法。

【請求項2】 通話を開始することにより前記航空機が電波を発射した時、この航空機の通話内容を音声認識装置により音声認識して前記航空機の識別情報を選択すること、を特徴とする請求項1に記載の空港面における航空機識別方法。

【請求項3】 前記電波源がデータリンクによる航空機情報である時、この航空機情報から前記航空機の識別情報を選択することを特徴とする請求項1に記載の空港面における航空機識別方法。

【請求項4】 空港面の所定箇所に設置された空港用探知レーダと、電波を発射した航空機の位置する電波源領域を決定するために、少なくとも2箇所に設置された方向探知機と、前記電波源領域内の航空機の識別情報を選択する手段と、前記電波源領域を決定する電波源検出装置と、前記空港用探知レーダにより前記電波源領域内の航空機の位置を検出する位置検出機と、この位置検出機からの位置情報と前記航空機の識別情報との相関をとる位置相関装置と、この位置相関装置からの情報に基づいて前記航空機に識別符号を付与する航空機認識装置とを有することを特徴とする航空機自動識別装置。

【請求項5】 前記電波源領域内の航空機の識別情報を選択する手段として、この航空機の通話内容の音声を認識する音声認識装置を用いたことを特徴とする請求項4に記載の航空機自動識別装置。

【請求項6】 前記電波源領域内の航空機の識別情報を選択する手段として、データリンクによる航空機情報を用いたことを特徴とする請求項4に記載の航空機自動識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、空港において誘導路等を走行している航空機の識別符号等の識別情報を自動的に識別する方法および航空機自動識別装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、空港内の航空機は管制官が目視により確認したり、あるいは空港用探知レーダ（以下、A

2

S D Eと記す）によりレーダスコープ上で機影を確認するとともに、この機影と管制官の頭の中での知識、即ち、大体あの場所には・・社の・・便がいるとの認識により管制されている。

【0003】一方、航空機が空港に近づくと、図4に示すように、到着機1の識別情報、位置情報等は一次監視レーダ2（以下、A S Rと記す）や二次監視レーダ3（以下、S S Rと記す）により得られる。この到着機1が最終侵入経路に入った場合、ターミナルレーダ情報処理システム4（以下、A R T Sと記す）および提出されている運行票5に基づいて、便名、会社名、到着時間等の識別情報が飛行計画情報処理システム（以下、F D Pと記す）により認識されている。

【0004】そこで、空港面においては、図5に示すように、A R T S 4の覆域A₁とA S D E 6の覆域A₂とが重複している重複領域がある。この重複領域では、到着機1について検出された信号自体が重複している。従って、到着機1の情報はA R T S 4からA S D Eシステム6へ移行することができる、管制塔13に設置されている表示装置7のレーダスコープ上の機影から到着機1の便名等の識別情報が得られる。

【0005】このように、到着機1（航空機9）の場合には、この到着機1の識別情報は確実に得られるので問題ないが、スポット8、8・・に駐機している航空機9が出発する場合、この出発機10（航空機9）は、スポット8、8・・から出て、誘導路11から滑走路12へと移動し、離陸するのであるが、このような出発機10の場合には、A R T S 4の情報は得られない。

【0006】しかしながら、スポット8、8・・がA S D E 6の覆域A₂内に位置している場合には、従来は、スポット8、8・・に駐機している航空機9のうち、出発しようとする航空機9（出発機10）は、その航空機9のパイロットから無線により管制官に自己の航空機9の識別情報を送信されている。従って、管制官には、何番のスポット8には、何便が駐機しているかとの情報が判明している。そこで、管制官は、A S D E 6によりスポット8、8・・を監視しておいて、これらのスポット8、8・・に駐機している航空機9のうち、いづれかの機影が移動を開始した時点で、出発機10の便名等の識別情報を決定している。

【0007】一方、A S D E 6のアンテナは、高い管制塔13の上に設置されているので、管制塔13の真下付近の領域は、アンテナパターんで覆われないいわゆる遮蔽領域A₃が存在する。従って、この遮蔽領域A₃で示される範囲にあるスポット8、8・・では、駐機している航空機9の情報が得られない。そのため、スポット8、8・・に駐機している航空機9をA S D E 6で検出することは出来ない。従って、出発機10がA S D E 6の覆域A₂に入った場合、この出発機10の機影はA S D E 6で確認できたとしても、この出発機10の便名等

3

の識別情報を決定することができない。そこで、従来は、管制官が出発機10と通話したり、あるいはFDP5等により管制官が認識している情報をもとに出発機10の便名等の識別情報を決定させていた。

【0008】

【発明が解決しようとする問題点】しかしながら、目視により便名等を決定する方法では、気象状態が悪い場合には、航空機9がみえなくなるので、すべての航空機9を確実に識別することが出来ない。又、管制官がFDP5や航空機9との通話により決定する方法では、管制官は常にFDP5をチェックしたり、あるいは常にスポット8、8・・に駐機中の航空機9を把握しておかねばならず、管制官に多くの負担がかかりすぎるという問題があつた。

【0009】

【問題点を解決するための手段】この発明は、空港用探知レーダにより空港面における各航空機の位置を検出し、空港面のいづれかの航空機が電波を発射した時、少なくとも2箇所に設置された方向探知機により、電波源の位置する電波源領域を決定するとともに、この電波源領域に位置する航空機が1機のみの時、航空機の発射電波の内容からこの航空機の識別情報を選択し、空港用探知レーダにより電波源領域に位置する航空機を特定し、空港用探知レーダの位置情報と方向探知機により識別された航空機の識別情報との相関をとることにより、航空機を自動的に識別するようにしたものである。

【0010】又、空港面の所定箇所に設置された空港用探知レーダと、電波を発射した航空機の位置する電波源領域を決定するために、少なくとも2箇所に設置された方向探知機と、電波源領域内の航空機の識別情報を選択する手段と、電波源領域を決定する電波源検出装置と、空港用探知レーダにより電波源領域内の航空機の位置を検出する位置検出機と、この位置検出機からの位置情報と航空機の識別情報との相関をとる位置相関装置と、この位置相関装置からの情報に基づいて航空機に識別符号を付与する航空機認識装置とにより、自動的に航空機をレーダスコープ上に表示するようにしたものである。

【0011】

【作用】空港面の各航空機はASDEにより位置を検出されている。いづれかの航空機が通話を開始した時、この電波の発射源は少なくとも2箇所に設置された方向探知機により検出されて電波源領域が決定される。この電波源領域に位置する航空機の発射電波が無線による通話である場合には、通話内容から音声認識装置によりこの航空機の識別情報を選択される。この識別情報とASDEにより得られた電波源領域に位置する航空機の位置情報との間の相関をとれば、自動的に航空機に識別符号を付与することが出来る。

【0012】

【発明の実施例】この発明の実施例を、図1～図5に基

4

づいて詳細に説明する。図1はこの発明による航空機自動識別装置の構成図、図2は航空機9の識別手順を示す構成図、図3は方向探知機20～22による電波源領域A4の推定位置を検出するための説明図、図4は空港面全体の管制システムの説明図である。なお、従来例と同一の名称は同一符号を用いてあらわし、その説明を省略する。

【0013】図1～図5において、方向探知機20～22は、図3に示すように、航空機9の位置する電波源領域A4の推定位置を決定するためのもので、ドップラーフレーダー探知機等が用いられる。この方向探知機20～22は、空港において電波源領域A4（航空機9が位置している）を検出するのに適した位置に少なくとも2箇所に設置される必要がある。

【0014】23はASDE6の受信機で、ASDE6の覆域A1に航空機9が入るとその航空機9の反射波が受信されて、その機影がレーダスコープ上に表示される。24はASDE6のレーダスコープ上に映し出されている航空機9の位置検出機、25は航空機9の通話内容の音声を認識する音声認識装置で、少なくとも航空機9を識別するのに必要な音声、例えば航空会社名や便名等を認識する程度で十分であり、その他の音声認識は削除される。

【0015】26は電波源検出装置で、方向探知機20～22により電波を発射した航空機9が位置する電波源領域A4の推定位置が検出される。27は位置相関装置で、3箇所の方向探知機20～22により決定された電波源領域A4に存在する航空機9の識別情報とASDE6により検出されたこの航空機9の位置情報との相関がとられて、目的とする航空機9の位置が特定されるとともに、識別符号等の識別情報が付与される。

【0016】28は航空機認識装置で、空港面における到着機1および出発機10を含む航空機9を自動的にコンピュータ処理して、管制官のレーダスコープ上に各航空機の便名その他高度および速度等が英数字で表示される。

【0017】次に、作用動作について説明する。図4は、空港における到着機1および出発機10を含む航空機9全体の管制システムを示すもので、図5に示すように、まず、スポット8、8・・に駐機している航空機9のいづれかが出発する場合について、図2に示す航空機9の識別手順に従って説明する。

【0018】空港のスポット8、8・・には、航空機9がそれぞれ駐機している。今、航空機9（出発機10）がスポット8から誘導路11へと移動を開始し、ASDE6の覆域A1にはいると、ASDE受信機23によりその反射波が受信され、レーダスコープ上に機影が表示されるとともに、位置検出機24においてコンピュータにより処理されて出発機10の正確な位置が決定され

【0019】この出発機10が出発に際して、管制塔13の管制官等と通話を開始すると電波が発射されることになる。この出発機10から発射された電波は、3箇所の方向探知機20～22により受信され、図3に示すように、電波源領域A₄が推定される。

【0020】ここで、方向探知機20～22の方位精度は良くないが、3箇所の方向探知機20～22により出発機10が位置する電波源領域A₄（誤差を含んでいる）が推定され、電波源検出装置26により、この電波源領域A₄に航空機9（出発機10）が存在しているであろうと推定され、この電波源領域A₄の位置が決定される。この際、電波源領域A₄に存在する航空機9が1機の場合には、この航空機9は目的の出発機10であろうと特定され、その後の処理がおこなわれる。電波源領域A₄に存在する航空機9が2機以上の場合には、識別不可能としてその後の処理は中断される。

【0021】なお、誘導路11を走行する航空機9は、互いにかなり間隔をあけて走行しているため、方向探知機20～22の方位誤差が大であったとしても、この誤差範囲より長い間隔で走行しており、互いに隣接する航空機9との識別は可能である。

【0022】一方、航空機9の通話内容は、音声認識装置25に入力する。この際、空港における航空機9の通話内容は比較的簡単な文章が主体であるとともに、この通話内容には、航空機9を識別するのに必要な識別情報、即ち、会社名や便名等が含まれている。従って、音声認識装置25では、必要な情報、例えば、出発機10の会社名や便名のみが抽出されて音声認識され、出発機10の識別情報が選択される。

【0023】このようにして決定された出発機10の識別情報とASDE6により得られた位置検出機24からの位置情報とは、位置相関装置27に入力され、両者の相関がとられ、航空機認識装置28のレーダスコープ上には、出発機10の便名等が付される。

【0024】次に、航空機9が空港に到着する場合について説明する。図4に示すように、到着機1（航空機9）が空港に接近してARTS4の覆域A₁に入ると、この到着機1の識別情報、例えば、会社名、便名、到着時間等の識別情報は、FDP5と照合されて到着機1が識別される。

【0025】さらに、到着機1がASDE6の覆域A₂に到達すると、上記従来例で述べたと同様に、到着機1の情報はARTS4からASDE6へ移行することができる。そこで、ASDE6のレーダスコープ上の機影から到着機1の便名が識別され、航空機認識装置28のレーダスコープ上に到着機1の会社名、便名が表示される。従って、管制官はこの到着機1が滑走路12から誘導路11を経てスポット8に駐機するまでレーダスコープ上で到着機1を認識することが出来る。

【0026】この発明の他の実施例としては、図1に

示すように、航空機9がデータリンク機能を備えている場合には、航空機9（到着機1）がデータリンク29で航空機情報を送信すると、この内容が解読されて、航空機9が識別され、ASDE6による検出位置と、方向探知機20～22により求められた電波源領域A₄の推定位置とが比較される。この結果に基づいて、航空機9の位置および識別情報が航空機認識装置28のレーダスコープ上に表示される。

【0027】

【発明の効果】この発明は、空港用探知レーダにより空港面における各航空機の位置を検出し、空港面のいずれかの航空機が電波を発射した時、少なくとも2箇所に設置された方向探知機により、電波源の位置する電波源領域を決定するとともに、この電波源領域に位置する航空機が1機のみの時、航空機の発射電波の内容からこの航空機の識別情報を選択し、空港用探知レーダにより電波源領域に位置する航空機を特定し、空港用探知レーダの位置情報と方向探知機により識別された航空機の識別情報との相関をとることにより、航空機を自動的に識別するようにしたから、空港面に存在するすべての航空機の識別情報を自動的にレーダスコープ上に表示することができる、管制官の負担を大幅に軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す構成図である。

【図2】この発明の実施例を示すシステム構成図である。

【図3】この発明の実施例を示す説明図である。

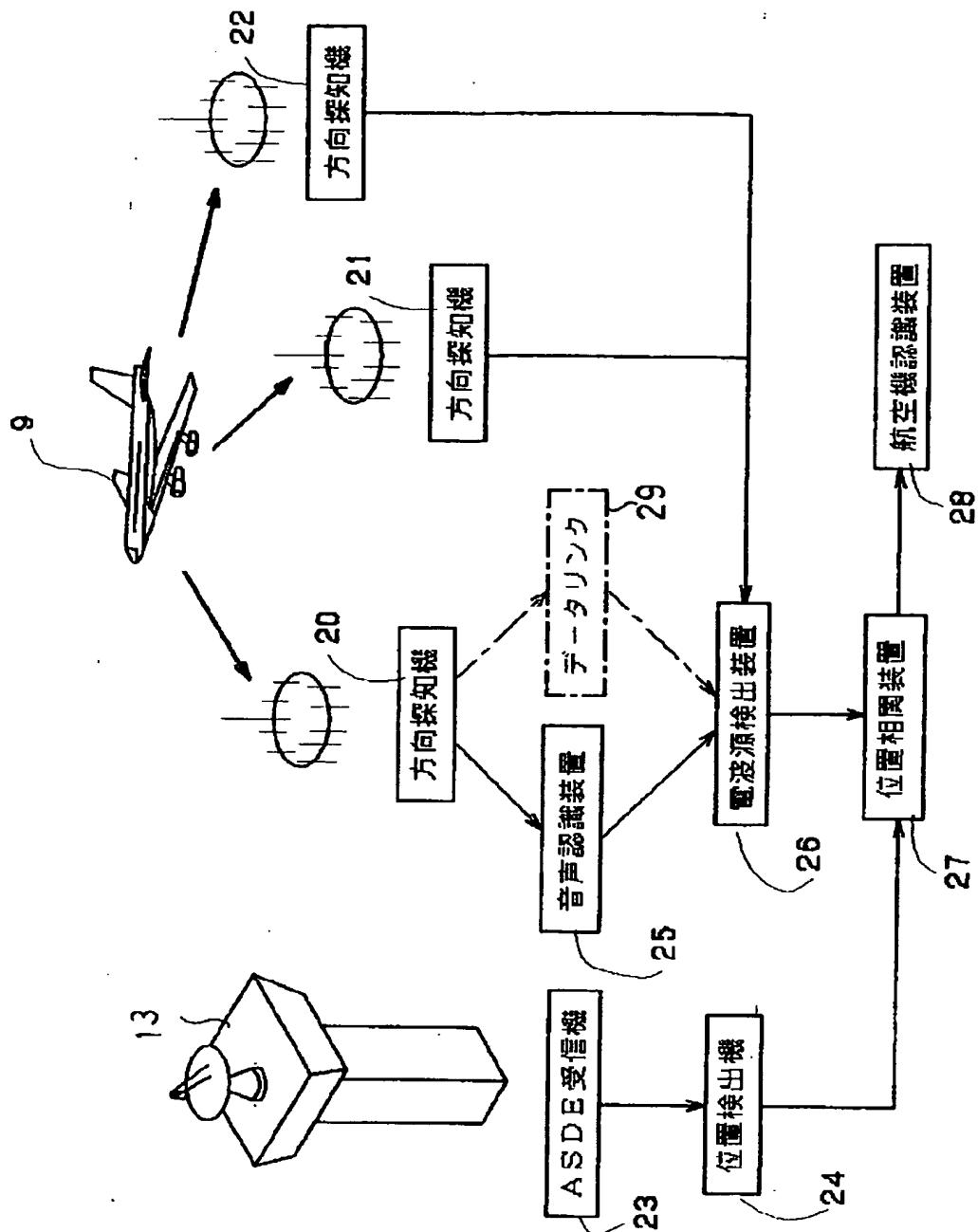
【図4】空港における管制システム構成図である。

【図5】空港面の平面図である。

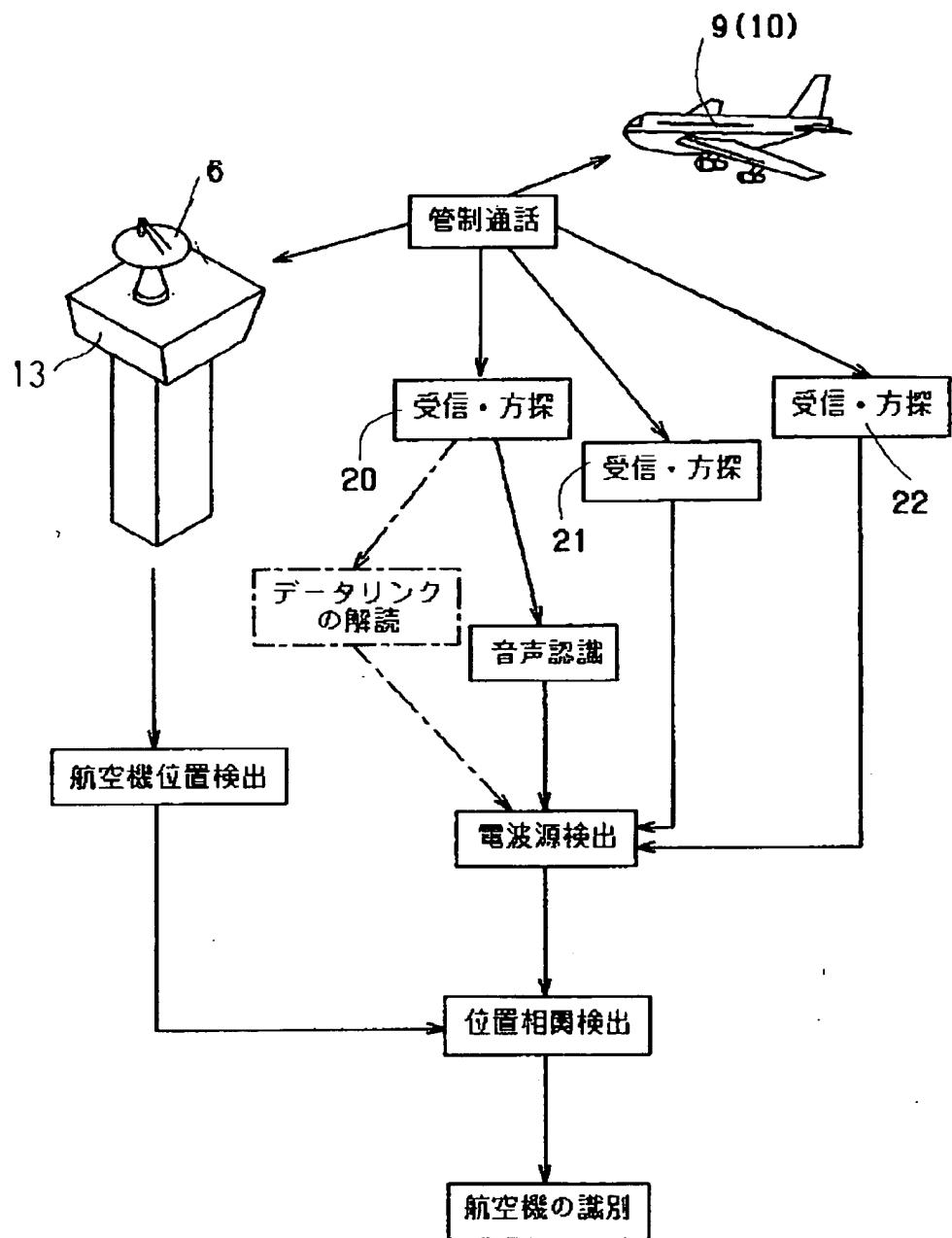
【符号の説明】

| | |
|----------------|----------|
| 1 | 到着機 |
| 6 | ASDE |
| 9 | 航空機 |
| 10 | 出発機 |
| 20 | 方向探知機 |
| 21 | 方向探知機 |
| 22 | 方向探知機 |
| 23 | ASDE受信機 |
| 24 | 位置検出機 |
| 25 | 音声認識装置 |
| 26 | 電波源検出装置 |
| 27 | 位置相関装置 |
| 28 | 航空機認識装置 |
| 29 | データリンク |
| A ₁ | ARTS4の覆域 |
| A ₂ | ASDE6の覆域 |
| A ₃ | 遮蔽領域 |
| A ₄ | 電波源領域 |

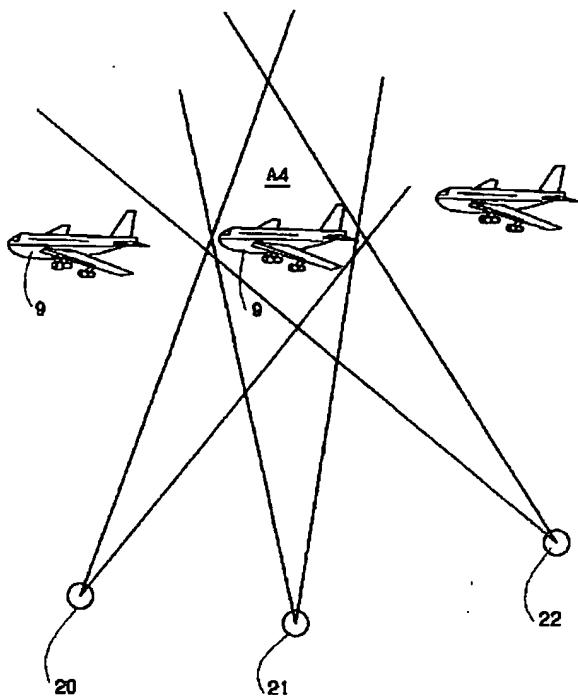
[図1]



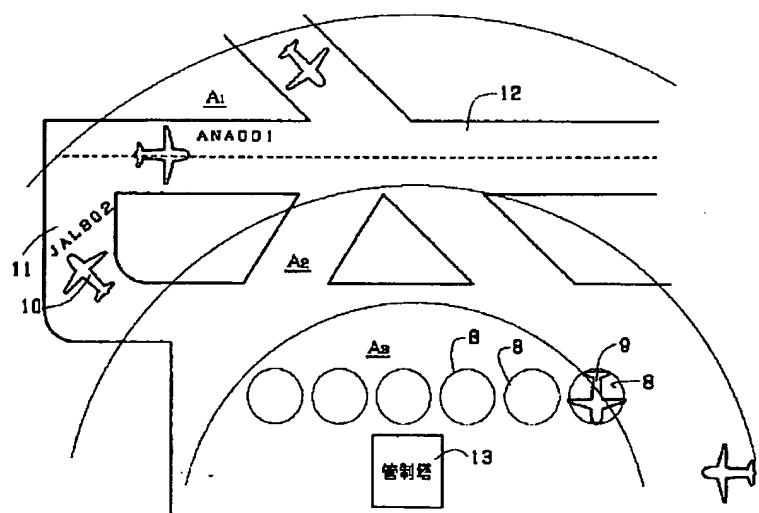
【図2】



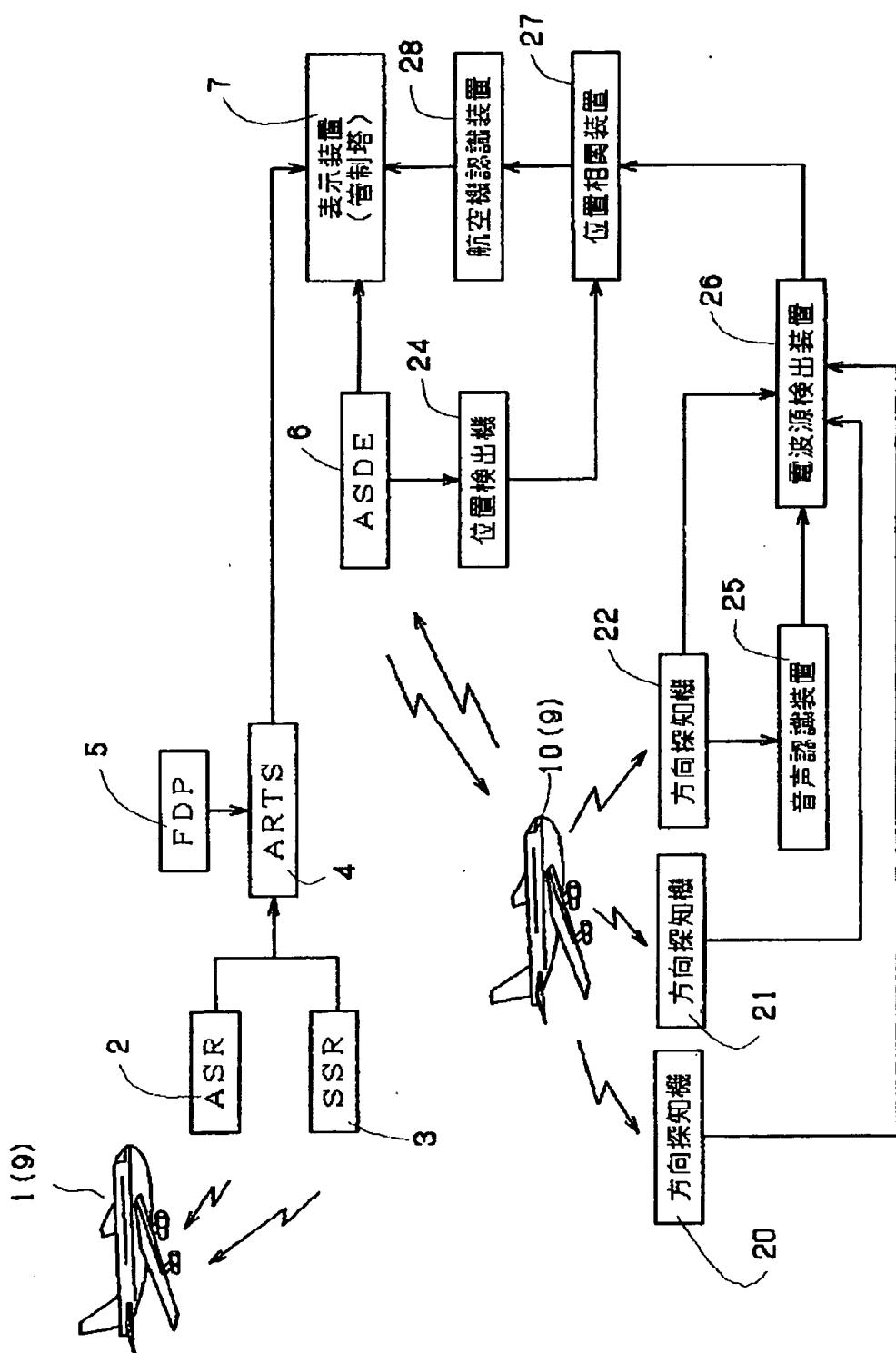
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁵
H 04 B 7/26

識別記号 庁内整理番号 F I
Z 9297-5K

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.